UT-9911B 线路保护测控装置

使用说明书

珠海优特电力科技股份有限公司

2002 年 12 月

UT-99 系列微机式保护测控装置型号及功能

- UT-9901

  适用于 110KV 及以下电压等级变电站（电厂）两台站用变（厂用变）的监测与控制。

- UT-9902

  适用于变电站同电压等级的两段 PT 并列、解列、测量与监视报警,也可用于不同电压等级的两台 PT 的测量与监视报警。

- UT-9911A

  适用于 3-10KV 不接地系统或经消弧线圈接地系统的馈线保护、控制及测量。

- UT-9911B

  适用于 35-66kV 不接地系统或经消弧线圈接地（或小电阻接地）系统的线路保护、控制及测量；对 110KV 终端线路保护（不需要距离保护的场合）也完全适用。

- UT-9912

  适用于 35-110kV 直接接地系统或经消弧线圈接地系统的线路（母联）保护及测量控制；对于 35kV-110kV 经由电阻接地系统也完全适用。

- UT-9931A

  适用于 110kV 及以下双卷变压器的主保护，装置还包含非电量保护动作后信号、动作事件记录以及延时类非电量保护。

- UT-9931B

  适用于 110kV 及以下桥型接线双卷（三侧）变压器的主保护。

- UT-9931C

  适用于 110kV 及以下三圈变压器的主保护，不适用于自耦变压器保护。

- UT-9932A

  适用于 110kV 及以下变压器不接地侧的后备保护、测量、控制。

- UT-9932B

  适用于 110kV 及以下变压器接地侧的后备保护、测量、控制。

- UT-9933

  适用于 110kV 及以下电压等级的两卷或三卷变压器一侧的电气测量，两组消弧线圈电流的测量，有载调压变压器的电压分接头调节与显示，以及变压器中性点地刀的遥控分、合。

- UT-9934A

  适用于 110KV 及以下二圈变或三圈变的本体保护，同时具有双母线电压切换功能。

- UT-9934B

  适用于 110KV 及以下二圈变或三圈变的本体保护，装置同时具有两路独立的带硬件返校的操作回路功能。

- UT-9934C

　　适用于 110KV 及以下二圈变或三圈变的本体保护，同时具有双母线电压切换功能。

- UT-9935

　　适用于 10KV（6KV）/0.4KV 配电变压器，35KV 小容量降压变压器和 6~35KV 电炉变压器，作为全套的保护和测控。

- UT-9941A

　　适用于各种电压等级，实现对一台断路器的控制和测量，具有遥控、遥测、遥信和事件记录功能。

- UT-9941B

　　适用于各种电压等级，配合操作箱实现对一台断路器的控制和测量，具有遥控、遥测、遥信和事件记录以及单相捕捉同期合闸功能。

- UT-9941C

　　适用于各种电压等级，实现对一台断路器的控制和测量，具有遥控、遥测、遥信和事件记录以及单相捕捉同期合闸功能。

- UT-9951

　　适用于 110kV 及以下各种电压等级的中性点不接地、经消弧线圈或中值电阻接地系统的电容器保护、测量、控制。

- UT-9961A

　　适用于 110kV 及以下电压等级母线的分段断路器自投。在用作分段断路器自投时，该装置同时作为分段断路器的测量、控制和保护装置。

- UT-9961B

　　适用于 110kV 及以下电压等级双电源线路断路器备投方式。在有分段断路器时，该装置同时作为分段断路器的控制和保护单元。

- UT-9961C

　　适用于两台变压器间的备投。

- UT-9971

　　用于 2000kW 以下高压异步电动机的保护和测控。另外还可作为 2000kW 及以上大型异步电动机的后备保护和测控。

- UT-9972

　　适用于 2000kW 及以上异步电动机的主保护，一般与 UT-9971 配合完成 2000kW 以上电动机的成套保护。

- UT-9981

　　电压无功自动调节装置适用于两台变压器，每段母线上有两组电容器的变电站。

目　录

1、装置概述 1

1.1 适用范围 1

1.2 装置主要特点 1

1.3 装置功能 2

2、装置配置 3

2.1 机箱组件配置 3

2.2 装置面板 4

2.3 机箱外形尺寸及安装开孔尺寸 5

2.4 端子说明 6

2.5 DB9 通信端口定义说明 6

3、装置原理 8

3.1 硬件说明 8

3.1.1 硬件原理说明 8

3.1.2 硬件跳线设置说明 9

3.2 原理说明 9

3.2.1 启动元件 9

3.2.2 低电压闭锁方向速断、限时速断、过流保护 9

3.2.3 重合闸 10

3.2.4 后加速功能 12

3.2.5 低周减载 12

3.2.6 接地保护 12

3.2.7 小电流接地选线 13

3.2.8 接地试跳功能 13

3.2.9 PT 断线报警 13

3.2.10 过负荷报警 13

3.2.11 信号复归 14

3.3 操作方式说明 14

3.3.1 无五防闭锁系统的操作方式 14

3.3.2 与五防闭锁系统配合的操作方式 14

4、人机界面 15

4.1 循环显示 15

4.2 主菜单 16

4.3 子菜单 17

4.3.1 测量值 17

4.3.2 事件记录 17

4.3.3 系统维护 17

4.3.4 遥信状态 20

4.3.5 定值管理 21

4.3.6 版本号 22

4.4 手动跳闸、合闸操作 22

5、功能说明 23

5.1 保护功能附加说明 23
5.2 定值 23
5.2.1 定值区切换 23
5.2.2 定值说明 24
5.3 保护事件报告 28
5.4 故障录波 30
5.5 通信 30

6、调试及维护 30

6.1 功能组件说明 30
6.1.1 CPU 组件说明 30
6.1.2 跳闸组件说明 31
6.1.3 前底板组件说明 31
6.1.4 后底板组件说明 31
6.2 通电前检查 32
6.3 通电检查 33
6.4 投运 33
6.5 维护 33
6.6 系统的联调 34
6.6.1 联调的设备 34
6.6.2 调前设备的准备 34
6.6.3 联调方法 34

7、技术参数 35

8、定货须知 37

8.1 用户须提供 37
8.2 UT99 系列装置定货号命名原则 37
8.3 UT99 系列装置定货号命名方法 38

附录： 40

1、装置概述

1.1 适用范围

UT-9911B 线路保护测控装置适用于 35-66kV 不接地系统或经消弧线圈接地（或小电阻接地）系统的线路保护与测控，也可用于 110KV 终端线路（不需要距离保护的场合）保护与测控。

1.2 装置主要特点

- 集保护、控制信号、测量、电度计量、五防功能于一体的“五合一”设计。
- 装置采用标准机箱，流行的模块化插拔式结构，电路设计通用性强，互换性好，既可集中组屏，又可以分散安装在开关柜上。
- 采用 Motorola 32 位 CPU 及嵌入式系统和 C++编程技术。
- 采用 IEC 60870-5-103 和 IEC 60870-5-101 标准通信规约；可实现 485+CAN 高速双网通信或以太网接口。
- 14 位高速 AD 转换芯片，32 点采样及频率跟踪技术，测量精度高，工作范围大。
- 采用多种先进工艺、全新抗干扰设计，可靠性极高

装置采用多级隔离和良好的屏蔽措施，从机箱到印制板的设计及元器件的选择上都充分考虑了各种抗干扰措施；软件设计上采用看门狗及软件陷阱等技术，确保了装置的自复位能力。在外部不加任何滤波元件的情况下，能承受严酷等级为III级的快速瞬变干扰检验，再加上元器件严格的筛选和表面贴装技术的引入，使得整套装置的可靠性大大提高。

- 操作回路适用于交、直流电源，采用新型防跳回路

传统的防跳回路为电流动作，电压保持方式，这种防跳回路需根具开关的跳合闸电流来选择防跳继电器，应用到实际工程中，较繁琐且易出错，同时进口的一些开关的跳合闸电流很小，用这种防跳回路又显得不够可靠。采用新型防跳回路，不用考虑开关的跳合闸电流，适用面广，使用方便。

- 故障录波功能

装置可以录取故障前三个周波，故障后 10 秒的模拟量和开关量数据，与后台监控系统配合，可以对故障的情况进行有效的分析，从而强化了装置的故障分析能力。

- 独特的与防误闭锁系统配合功能

当装置用到需五防闭锁的现场时，启动该功能，通过与调度、后台、操作屏的配合完成与防误闭锁功能的配合。

- 可记录 200 项最新的动作信息，并具备掉电记忆功能。
- 远方定值召唤、修改功能。
- 远方、就地信号复归功能。
- 大屏幕人性化人机界面，显示内容丰富，傻瓜式操作。
- 功能组合灵活、性能价格比优越。

1.3 装置功能

装置功能包括线路的成套保护、控制、测量、告警、故障录波、网络和 SOE 功能。

1.3.1 保护功能：

- 两相（或三相）低电压闭锁方向电流速断保护；
- 两相（或三相）低电压闭锁方向限时速断保护；
- 两相（或三相）低电压闭锁方向过流保护；
- 三相一次重合闸，保护动作或断路器位置不对应启动，可选择为普通、检同期或检无压三相一次重合闸；
- 重合闸后加速功能；
- 低周减载；
- 小电流接地选线功能（须配合通讯机或后台使用）；
- 具有 8 套独立的定值。

1.3.2 控制功能：

- 支持带反校的遥控分、合闸控制；
- 就地分合闸控制；
- 与五防闭锁系统配合功能；
- 接地试跳功能；
- 具有独立的操作回路；
- 闭锁备自投功能。

1.3.3 测量功能：

- 测量电流、线电压、功率、功率因数、有功电度、无功电度、2 路脉冲电度、电网频率和零序电流、零序电压等

1.3.4 告警功能：

- 接地告警；
- PT 断线告警；
- 过负荷告警；
- 控制回路断线告警；
- 压力低告警；
- 定值异常告警；
- 装置故障告警。

1.3.5 遥信功能：

- 11 路遥信。

1.3.6 SOE 功能：

- 记录当前最新的 200 条 SOE 信息，并掉电保存。

1.3.7 录波功能：

- 装置可对三路电压、三路保护电流进行录波，录波数据通过专用录波通道上传。

1.3.8 通信功能：

- 具有 RS485 通信接口，支持 IEC 60870-5-103 通信规约。

2、装置配置

2.1 机箱组件配置

UT-9911B 线路保护测控装置机箱采用本公司标准 4U 高半宽机箱。

通过面板右侧的两个旋钮可以打开面板，机箱内的组件有：主板组件、扩展开出组件、跳闸组件、电源组件、前底板组件、后底板组件，前面组件板通过一条 40 芯扁平电缆与主板组件连接。

主板组件上端口说明：

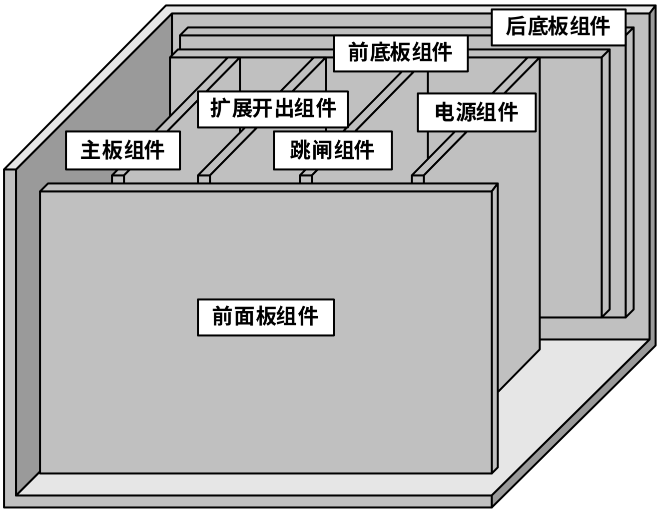
CZ1：程序下载端口

CZ2：主板组件调试端口

CZ3：面板组件连接端口

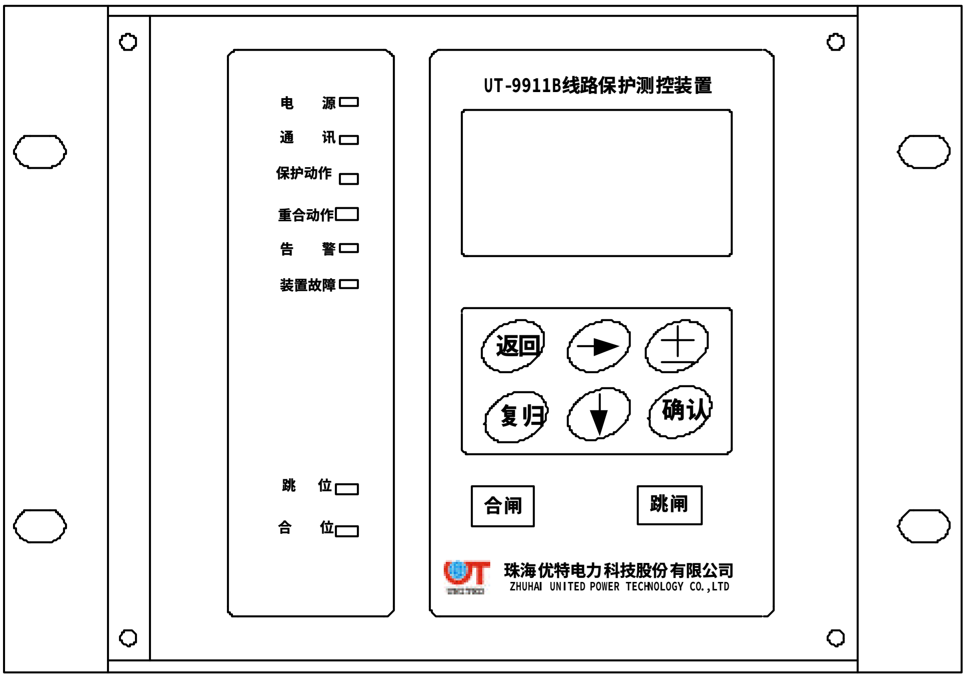
CZ4：通信程序下载、调试端口

组件排列次序如下：



UT-99 板卡布置图

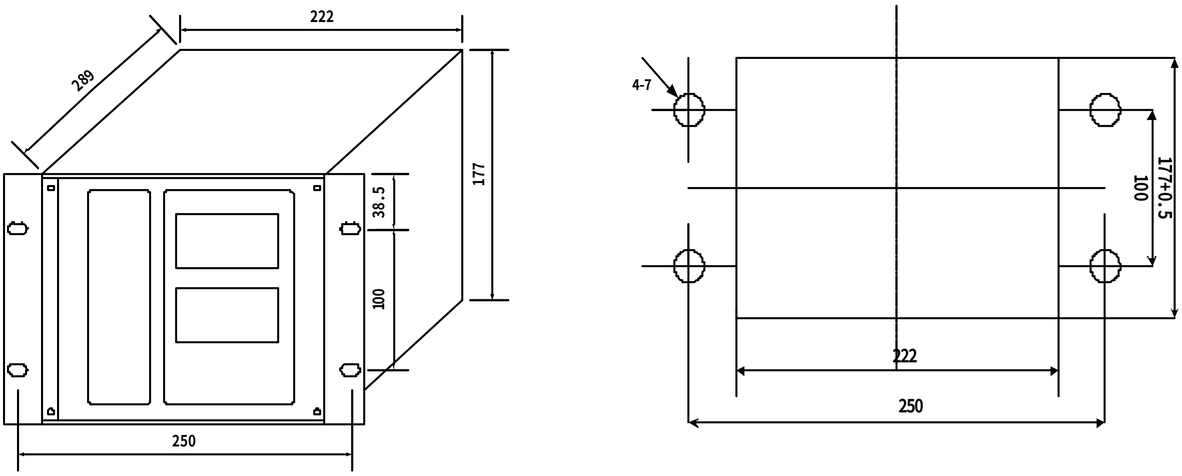
2.2 装置面板



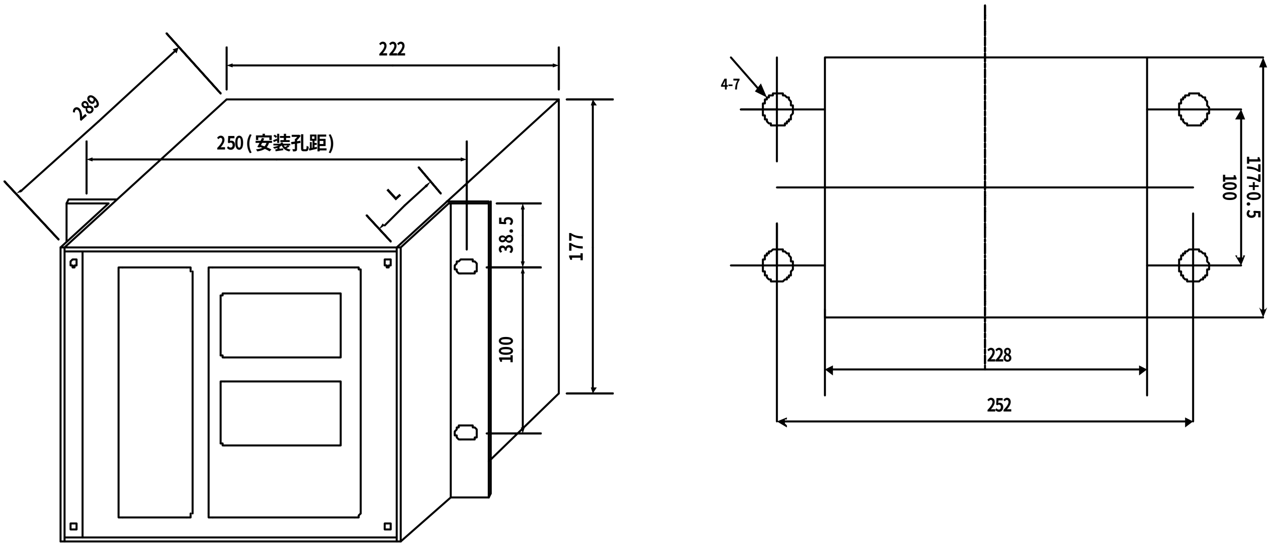
- 电源指示灯：上电指示，常亮；
- 通信指示灯：通信指示，装置发送数据时闪烁；
- 保护动作指示灯：保护动作时亮，须手动复归或远方复归；
- 重合闸指示灯：重合闸动作时亮，须手动复归或远方复归；
- 告警指示灯：PT 断线告警、接地告警、过负荷告警、压力低告警、控制回路断线告警等任意告警出现时亮；
- 装置故障指示灯：实时检查出定值出错、A/D 故障或上电自检检出硬件故障时亮，须手动复归或远方复归；
- 断路器位置指示灯：操作回路正常时，指示断路器的位置，红灯亮，表示在合位；绿灯亮，表示在分位；红灯和绿灯均不亮时，表示控制回路断线。
- 液晶显示器：每行显示 10 个汉字或 20 个字符，共 5 行。
- 键盘：共 8 个按键：返回、 → 、 ↓ 、 ± 、复归、确认、合闸和合闸。

其中，[→]、[↓] 键用于同一级菜单中画面或项目切换，与[±]、[确认]键配合使用。用于数据修改；[复归]键用于手动复归；[返回]键用于返回上一级菜单或取消当前操作；[跳闸]、[合闸]键用于断路器操作，与防误闭锁系统配合使用。

2.3 机箱外形尺寸及安装开孔尺寸



机箱外形尺寸及安装开孔尺寸（一）



L视开关 柜深度可为30,50,70

机箱外形尺寸及安装开孔尺寸（二）

2.4 端子说明

端　　子	说　　　明
1、2	装置电源输入，220VAC 、220VDC 或 110VDC，当采用直流电源时，注意端子 1 接正端，端子 2 接负端
3、4	备用接点输出；
5、6	重合闸接点输出，当重合闸动作时闭合，用于保护测试；
7、8	保护动作接点输出，当保护动作时闭合，用于保护测试；
9、10	闭锁备自投接点输出，手跳、遥跳、保护跳闸时闭合，用于发出闭锁线路备自投信号；
11	YX24V GND(遥信 24V 地)
13～15	断路器跳合位信号输出接点，端子 15 为公共端；
12、16~21	手动跳合闸及闭锁信号输入，端子 12 为公共端；
22~31	信号接点输出，端子 22 为公共端；
32、33	脉冲电度输入信号，端子 34 提供 24VDC 电源；
34~50	YX 点输入信号，端子 34 提供 24VDC 电源；
51	控制电源正端；
52、53	接保护跳闸压板；
54	合闸出口，接断路器常闭辅助接点，并与端子 55 短接；
55	与端子 55 短接，用于跳位指示灯和获取 TWJ 信号；
56~63	电压输入，包括线电压 UAB、UBC，零序电压 3U0，线路抽取电压 UX；
64~67	空；
68、69	测量电流 IB 输入
70	机壳地；
71、72	接重合闸压板；
73	跳闸出口，接断路器常开辅助接点，并与端子 74 短接；
74	与端子 73 短接，用于合位指示灯和获取 HWJ 信号；
75~76	空；
77~88	电流输入，包括保护电流 IA、IB、IC，测量电流 IA、IC，零序电流 3I0，星型接线；
89	机壳地；
COM1 端口	DB9 针型，用于故障录波数据传输；
COM2 端口	DB9 孔型，485 端口，使用 103 通信规约；

2.5 DB9 通信端口定义说明

COM1端口：(CAN或RS－485可选，在订货时指明)

1　DB9**针型，**CAN**网络接口　用于故障录波数据传输。**

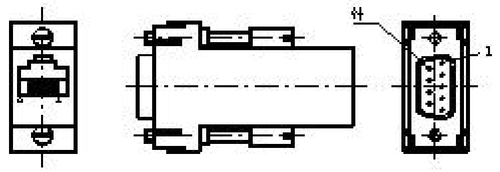
2　DB9**孔型，**101**或**103　**规约，实时数据传输。**

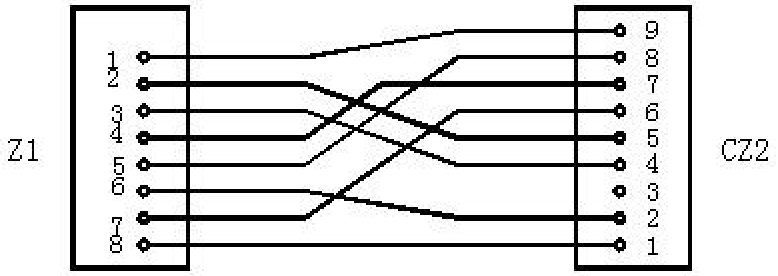
COM2**端口：**

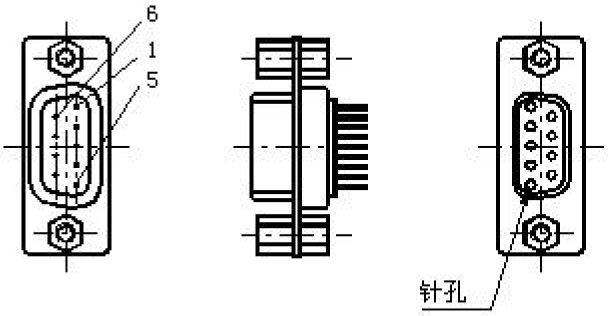
DB9**孔型，使用**103**通信规约，通信数据传输。（与后底板**485**通信及**CAN　**通信接口定义相同）**

COM**端口与外部连接如下：**

DB9 插座外型图







DB9 插脚定义：

DB9 插脚编号	功　能	备　注
1、6	NC	空
2、8	A(CAN+)	485(CAN) 端口
7、4	B(CAN-)	485(CAN) 端口
5、9	GND	地
3	NC	空

配套电缆

DB9-DB9 连接电缆；

RJ45-DB9 转换插头。

3、装置原理

3.1 硬件说明

3.1.1 硬件原理说明

UT-9911B 线路保护测控装置硬件框图如图 3.1 所示。

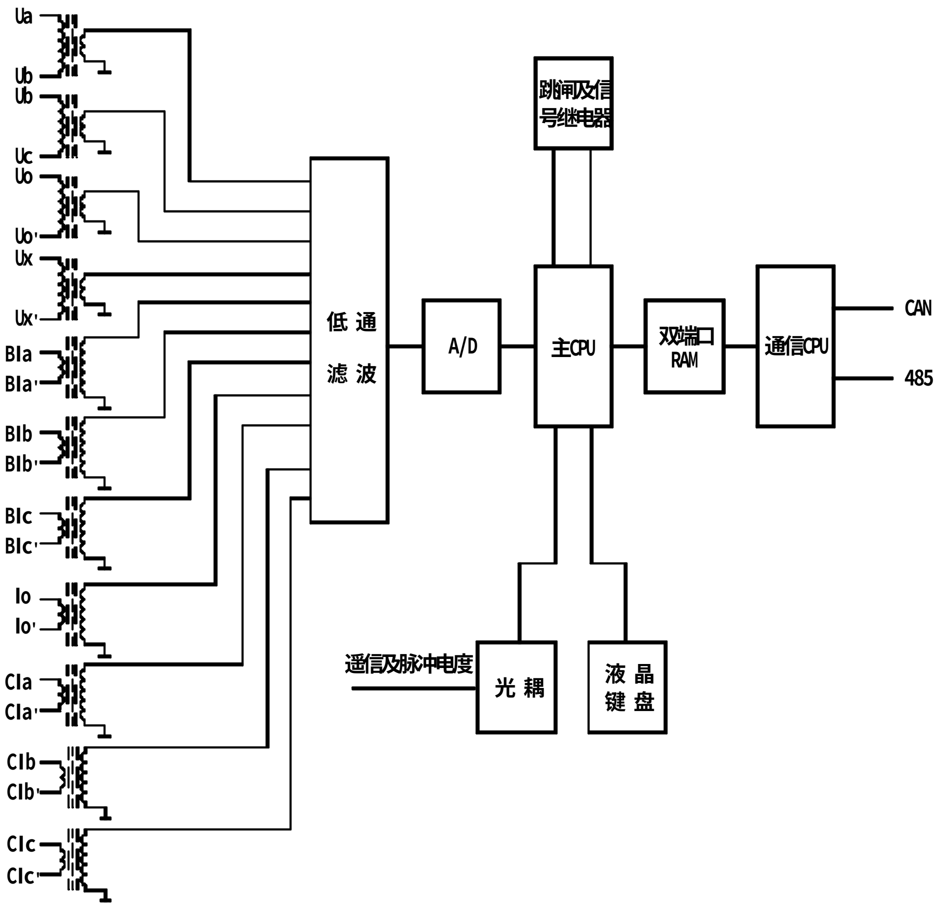


图 3.1　UT-9911B 线路保护测控装置硬件框图

装置引入测量电流（CIa、CIb、CIc）、保护电流（BIa、BIb、BIc）、零序电压(U0)、零序电流(I0)、母线电压（Uab、Ubc）和线路抽取电压（Ux），经隔离互感器隔离变换后，进入低通滤波，再送至 A/D 转换为数字量送入 CPU 进行处理。

装置采用 Motorola 的 32 位机作主 CPU，完成保护、测控、显示、定值整定、I/O 等功能，采用 Philips 的 16 位机作通信 CPU，完成装置的通信功能，主 CPU 与通信 CPU 之间通过双端口 RAM 进行信息交换。采用 14 位高速 A/D 及频率跟踪技术，保证了数据采集的精度。外部开关量输入采用光耦隔离，提到了装置的抗干扰能力。显示部分采用大屏幕液晶显示，显示内容丰富。网络接口采用 CAN 网和 485 网，双网可同时工作。

装置具有独立的操作回路，包括手动跳合闸、保护联跳、压力降低闭锁、跳闸位置继电器、合闸位置继电器以及开关防跳功能，由于采用新型的防跳回路使在实际工程应用中，不用考虑开关的跳、合闸电流。

3.1.2 硬件跳线设置说明

(1) CPU 板

JP2、JP3 分别为两个串口的匹配电阻跳线（出厂位置为开路）。

JP1、JP12 为看门狗 1、看门狗 2 回路的跳线，JP1、JP12 只能短接一个（出厂时 JP1 短接），另一个开路。

如果装置带 CAN 通信口（U19 在板），短接 1、2 脚，否则短接 2、3 脚(注：焊盘为方形焊盘的定义为 1 脚)。

(2) 扩展跳闸板

跳线 JP0? JP7 的中间脚与方形焊盘的一脚短接。

(3) 主跳闸板

跳线	JP1	JP2	JP3	JP4	JP5	JP6	JP7	JP8	JP9	JP10
连接	1-2	2-3	空	2-3	2-3	2-3	2-3	1-2	2-3	1-2

(4) 前底板

跳线 JP1 的中间焊盘与方形焊盘短接，跳线 JP2 的两圆形焊盘短接（用跳线帽短接）。

(5) 后底板

JP2 不用设置（与本装置无关）。

3.2 原理说明

3.2.1启动元件

启动元件为保护功能的开放元件。本装置采用电流突变量启动元件和幅值启动元件相结合的方法。

突变量启动元件采用相电流差突变量来计算，判据为：

$$\Delta I\phi=\left|\left|I\phi(k)-I\phi(k-N)\right|-\left|I\phi(k-N)-I\phi(k-2N)\right|\right|>IQD$$

其中：N=24，Iφ为 A,B,C 三相电流中的任一相，IQD 为突变量定值。

幅值启动采取实测值与定值进行比较的方法。

3.2.2低电压闭锁方向速断、限时速断、过流保护

启动元件动作后进入电流速断、限时速断、过流保护判断，这三种保护可通过软件控制字分别投退。电流元件按相判别，只要有任一相大于定值，电流元件动作。

低电压元件取三个线电压的最小值，可由软件控制字选择投/退；另外，低电压元件可以经过 PT 断线元件的闭锁。

方向元件采用 90°接线，最大灵敏角为-45°，方向元件和电流元件接成按相启动方式，而各相电流元件仅受下表所示相应相别的方向元件控制。为消除出口三相短路时方向元件的死区，方向元件带有记忆功能。方向元件也可经过 PT 断线元件的闭锁。

方向元件	I	U
A 相	Ia	Ubc
B 相	Ib	Uca
C 相	Ic	Uab

由以下两个定值确定 PT 断线时过流保护的动作情况：

✧ 定值“PT 断线闭锁低压投退”设置为投入时，PT 断线闭锁低压保护，即 PT 断线时投入低压闭锁的保护将退出运行；设置为不投入时，PT 断线不闭锁低压保护，即 PT 断线时投入低压闭锁的保护不判断低压条件而成为纯过流保护。

✧ 定值“PT 断线闭锁方向投退”设置为投入时，PT 断线闭锁方向元件，即 PT 断线时投入方向元件的保护将退出运行；设置为不投入时，PT 断线不闭锁方向元件，即 PT 断线时投入方向元件的保护不判断方向而成为纯过流保护。

动作逻辑图如图 3.2 所示。对于速断保护，无 Tdz，直接跳闸出口。

其中：Uab、Ubc、Uca 为三相线电压；Uzd 为低电压定值；Ia、Ib、Ic 为三相保护电流；P>0 为正向；Tdz 为延时定值；Idz 为过流定值。

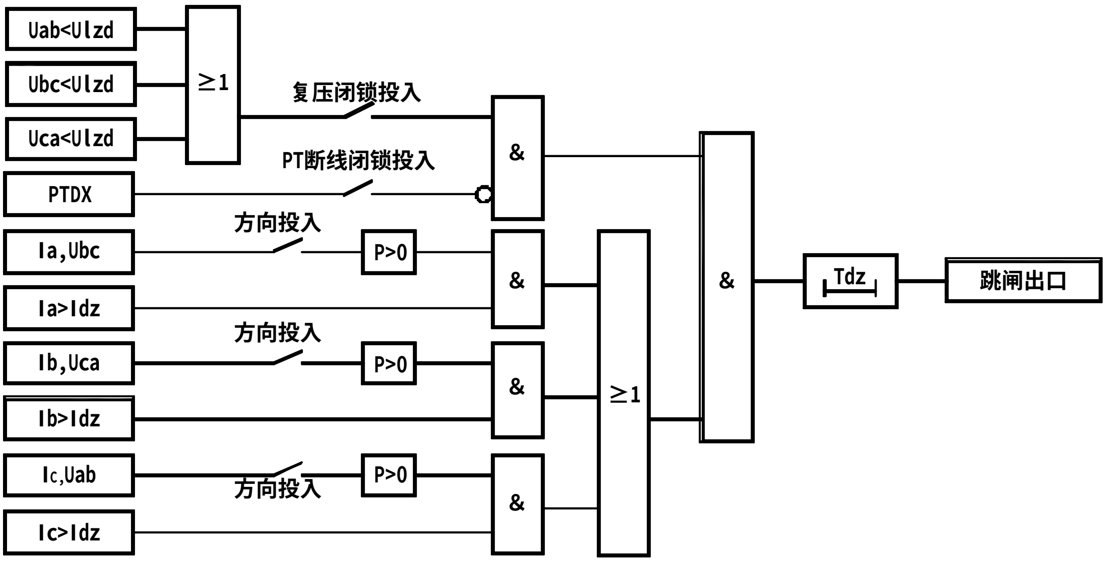


图 3.2 低压闭锁方向电流保护动作逻辑图

3.2.3重合闸

重合闸的启动方式有两种为：由保护动作或断路器位置不对应启动；

重合闸必须在充电完成后方可进行，充电条件为：

a）断路器在合位；

b）无外部闭锁重合闸信号；

在满足以上条件时，经 15 秒充电完成，显示器右下角显示“■”，表示充电完成，“□”表示充电未完成。

重合闸根据系统的运行状况可由控制字选择为“普通重合闸”、“检同期重合闸”或“检无压重

合闸 ”，均为三相一次重合闸。三种重合闸均投入时，后两种投入无效 ;“ 检无压 ” 和 “ 检同期 ” 同时投入时，先检无压，后检同期。其中 “ 检无压 ” 方式的电压定值、“ 检同期 ” 的电压定值及角度定值均可根据需要整定。

当手合、遥控合闸或重合闸重合于故障线路上时可加速跳闸。

1）普通重合闸

从跳闸完成开始计时，到达重合闸时限时，发重合闸令。

使用定值：普通重合闸投退和重合闸时限；

当普通重合闸投入时，另外两种重合闸无效（即使投入）。

2）检无压重合闸

从跳闸完成时开始计时，到达重合闸时限时，如果线路抽取电压小于无压定值，发重合闸令。

使用的定值：

检无压重合闸投退

重合闸时限

无压定值（一般设定为幅值的 30%）

当检无压和检同期同时投入时，先检无压，如果条件满足，检无压重合闸启动，否则，接着检同期。

3）检同期重合闸

从跳闸完成开始计时，到达重合闸时限时，如果线路抽取电压大于有压定值、线路抽取电压和相对应的母线侧电压相位差小于同期角度，发重合闸令；如果在同期复归时间内（15 秒）检同期失败，则退出重合闸，系统自动复归。

检同期重合闸使用的定值：

检同期重合闸投退

检同期时限

同期角度

有压定值

线路抽取电压类型

注意：以下情况不允许重合闸：

跳闸失败：保护跳闸出口后，如果 1 秒内跳闸不成功，则为跳闸失败；

手跳、联跳或遥控跳闸；

充电时间未到；

后加速跳闸；

控制回路断线时；

低频减载动作时；

重合闸闭锁；

压力低闭锁。

3.2.4 后加速功能

后加速功能是在手动合闸、遥控合闸或三相一次重合闸合闸于故障线路上时，加速保护跳闸。由手合、遥控合或重合闸动作时自动启动，后加速的动作时间大约为 130ms；后加速作用于限时速断和过电流，由控制字选择投入或退出。

3.2.5 低周减载

低周减载配有低电流闭锁、低电压闭锁及滑差闭锁功能，可经控制字选择其投退，线路在正常运行状态下，低周减载才允许投入。

低周减载动作时闭锁线路重合闸。

图 3.3 为低周减载动作逻辑图。其中 Fzd 为频率定值，df/ft 为滑差，FDzd 为滑差定值，U_lf、I_lf 为低压定值、低流定值。KG1、KG2、KG3、KG4 分别为“滑差闭锁投退”、“低电压闭锁投退”、“低电流闭锁投退” 及“低周减载投退”控制字，Tdz 为低周减载的动作时间定值。

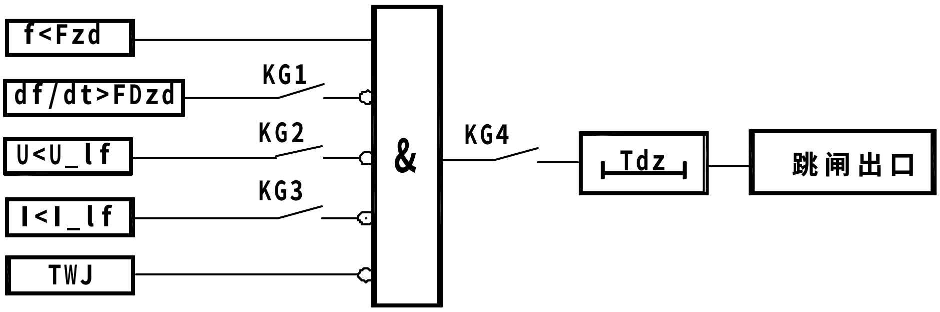


图 3.3 低周减载动作逻辑图

3.2.6 接地保护

经零序电压闭锁（可选择投/退）的零序过流保护，可选择告警或跳闸

保护动作逻辑见图 3.4。

其中，Udz：零序电压定值；

Idz：零序电流定值；

KG1：零序电压投/退控制字；

KG2：零序保护投/退控制字；

KG3：告警/跳闸选择控制字；

Tdz：零序过流时限定值

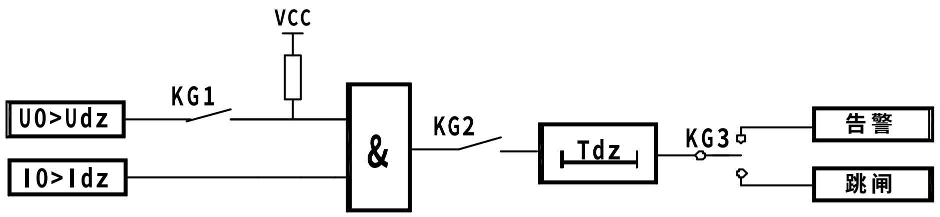


图 3.4 零序过流保护动作逻辑图

3.2.7 小电流接地选线

装置提供用于小电流接地选线的必要信息，由后台或通信机完成小电流接地选线的功能。

零序电流的接入最好用专用零序电流互感器接入，若无专用零序电流互感器，在保证零序电流能满足小接地系统保护选择性前提下用三相电流之和即 CT 的中性线电流接入。

对于本装置零序电流的极性端为 n83（Io），非极性端为 n84（Io '）；零序电压极性端为 n60（Uo），非极性端为 n61 （Uo '）；3I0 和 3U0 接线方式均为二次极性同名端接入；

装置采集计算 3U0 基波分量 、3I0 基波分量、3U0 基波分量超前 3I0 基波分量的角度、3I0 基波分量方向标志、3I0 五次谐波分量、3U0 五次谐波分量、3U0 五次谐波分量超前 3I0 五次谐波分量的角度以及 3I0 五次谐波分量方向标志，并上送。

3U0 基波分量超前 3I0 基波分量角度在 225 °~ 315 °范围内时，方向为 1；反之，方向为 0。五次谐波类同；当 3U0 低于 5V 时，不计算 3I0。

所有线路保护装置将相关信号上传至通信机，由通信机或后台机进行接地选线。由于小电流接地系统馈线的接地电流为容性电流，非接地线路零序电流超前零序电压 90 度，接地线路零序电流滞后零序电压 90 度，接地线路零序电流为其他非接地线路的零序电流总和，所以，首先排除非故障线路，即方向为 1 的线路，然后在所有方向为 0 的线路中选择零序电流最大者（前三位），即为最有可能的接地线路。

3.2.8 接地试跳功能

跳闸后，母线零序电压为零，就不进行重合闸，否则经过 1 秒延时后重合闸。

3.2.9 PT断线报警

当满足下列条件之一时，延时 9 秒发出 PT 断线报警信号。

⑴ 正序电压<30V, 且任一相电流>无流定值

⑵ 负序电压>8V

3.2.10 过负荷报警

报警条件：1）过负荷报警投入

2）Ia、Ib、Ic 任一相电流>Idz；t≥Tdz

其中，Ia、Ib、Ic 为保护电流，Idz 为过负荷定值，Tdz 为时限，T 为过负荷时间。

报警时产生 SOE，并发出“告警”信号；过负荷消失时，报警自动排除，并发出“报警消失”的 SOE，过负荷报警无需手动复归。

3.2.11 信号复归

保护动作和重合闸动作信号需要手动或远方复归，其他报警信号均可自动复归，如控制回路断线等。

3.3 操作方式说明

操作方式分为无五防闭锁系统的操作和与五防闭锁系统配合的操作两种方式。

3.3.1 无五防闭锁系统的操作方式

即大多数综自厂家的操作方式，与这种操作方式相关的关键因素有：

a) 操作把手（KK）

b) 远方/就地切换开关（QK）

注：装置面板跳合闸按钮始终被闭锁，不起任何作用，工程设计中必须安装 KK 和 QK。

当 QK 处于“远方”时，闭锁操作把手，只能进行远方的遥控操作；当 QK 处于“就地”时，禁止遥控操作，操作把手可进行跳、合闸操作。

3.3.2 与五防闭锁系统配合的操作方式

本装置特有的一种操作方式，与这种操作方式相关的关键因素有：

a）装置面板的跳、合闸按钮

b）远方/就地切换开关（QK）

c）装置的三种状态：运行态（对于无五防闭锁情况，装置始终工作在这种状态)、解锁态和检修态。

其中：运行态对应于五防装置的正常运行及遥控操作过程；解锁态对应于五防装置的就地五防逻辑操作过程；检修态对应于五防装置的检修就地操作过程。

注：装置一般工作在“运行”态，KK 把手可不装，也可安装成抽出式的作为紧急解锁用。

远方操作：

QK 在“远方” 位置，装置在“运行态”，面板按钮被闭锁，装置接受后台、调度或综合操作屏的遥控命令进行相应的跳、合闸操作。命令的操作条件由命令发出方负责五防判断。

就地操作：

QK 在“就地” 位置，遥控命令被闭锁，不能进行远方的操作；正常运行时，装置处于“运行态”，装置面板跳合闸按钮被闭锁；

五防装置正常操作时，模拟转操作后，执行到该开关时，由五防装置向装置下达“解锁”命令，装置接收到该命令后，开放面板按钮，在装置面板上可进行相应跳、合操作，装置接收到五防装置转“运行态”命令后，进入“运行态”，重新闭锁面板上的按钮。

检修操作时，由五防装置向装置下达“检修态”命令，装置接收到该命令后，开放面板上的按钮，可进行跳、合闸操作；检修结束装置接收到五防装置转“运行态”命令后，重新闭锁面板上的面板上的按钮，恢复到正常运行方式。

4、人机界面

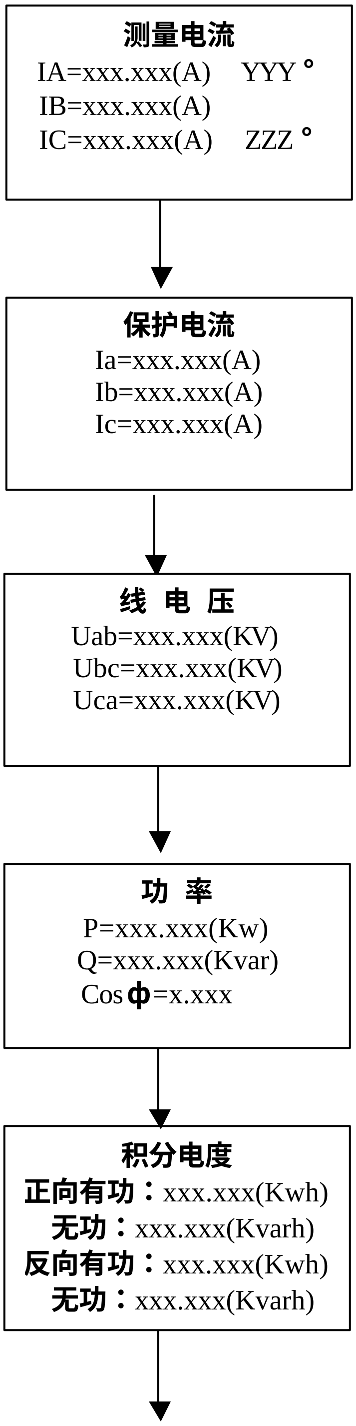
4.1 循环显示

显示电量测量值，约 8 秒画面切换一次。

四种情况下，可以进入循环显示菜单：初始上电；超过两分钟无键按下；在主菜单下，按返回键；任何画面下，按复归键。

两种情况下，可以退出循环显示：弹出 SOE 画面时；按返回键时。

循环显示次序如下：



说明：

测量电流均显示一次值

YYY°：Uab **超前** IA **角度**

ZZZ°：Ubc **超前** IC **角度**

显示角度有助于测量电流接线检查

说明：

保护电流均显示二次值

说明：

线电压显示一次值

说明：

积分有功、无功电度由有功、无功对时间积分得出

电度底数由定值整定

脉冲电度
电度 1**：**xxx.xxx(Kwh)
电度 2**：**xxx.xxx(Kvarh)

说明：
脉冲电度 1、2 **由端子处电度脉冲** 1、2 **累计得出，注意设置定值中脉冲电度比和电度底数。**

↓

电网频率
Freq=xxx.xx(Hz)

说明：
通过检测 Ubc **线电压得出**

↓

零　序
零序电压：xxx.xxx(V)
零序电流：xxx.xxx(A)
U **超前** I **角度：**xxx **度** X
5 **次谐波角度：**yyy **度** Y

说明：（3U0 **为正方向接线）**
零序电压和电流均为二次值
“xxx **度”为** U0 **基波分量超前** I0 **基波分量角度**
“X**”表示零序电流基波分量方向。**I0 **基波分量超前** U0 **基波分量角度在** 45 **度**~135 **度之间时为** 1**，其他为** 0**；**
“yyy **度”为** U0 **五次谐波分量超前** I0 **五次谐波分量的角度**
“Y**”表示零序** 5 **次谐波分量电流方向。含义同“**X**”**

↓

角度显示
BIa **对** Ubc**：**xxx.x **度**
BIb **对** Uca**：**xxx.x **度**
BIc **对** Uab**：**xxx.x **度**

说明：
保护电流超前线电压的角度，有助于保护电流方向判断

4.2 主菜单

查看测量值、遥信状态、SOE 信息、版本信息，查看和修改定值，进行系统维护。

在循环显示状态下，按返回键，进入主菜单：

xxxx-xx-xx xx:xx:xx
工 作 定 值 区 ： X
测 量 值　　遥 信 状 态
事 件 记 录　　定 值 管 理
系 统 维 护　　版 本 号

说明：

第一行----当前日期和时间；

第二行----显示当前工作定值区号；

第三、四、五行----子菜单名称；

右下脚的“ ■ ”为充电指示符。装置合闸之后，不允许立即重合闸，该指示符为“ □ ”，合闸15 秒之后，指示符变为“ ■ ”，表示此时允许重合闸。

光标缺省指向“测量值”菜单，用 → 或 ↓ 键可在六个子菜单中移动光标， 按[确认]键进入子菜单。

4.3 子菜单

4.3.1 测量值

动态显示电量测量值，画面同循环显示。

使用[→]或[↓]键切换显示内容，按[返回]键返回主菜单。

4.3.2 事件记录

显示最新的 SOE 信息，SOE 信息不超过 200 条。

除按键进行 SOE 查看外，有 SOE 产生时 SOE 显示画面自动弹出（就地复归除外）。使用[→]或[↓]键功换显示内容，按[返回]键返回主菜单。

SOE 显示格式：

共 2 项　　第 1 项
09 月 20 日 12:00:00.006
过 流 动 作
IA:xxx.xxA IB:xxx.xxA
IC:xxx.xxA

说明：

第 1 行----事件总数与序号，事件按发生的时间顺序排列；

第 2 行----事件发生日期与时间；

第 3 行----事件名称；

第 4、5 行----事件特征值，如速断动作的保护电流值；某些事件不记录特征值，如 PT 断线；

4.3.3 系统维护

进行精度校准、时间设置、零漂检查、密码修改、开出检查、SOE 清除和其他设置，一般只在装置调试阶段使用，正常运行时，建议不要操作此菜单。进入系统维护菜单需经过口令检查。

菜单显示格式：

系 统 维 护	
精 度 自 校	精 度 手 校
零 漂 检 查	开 出 测 试
密 码 修 改	时 间 设 定
遥 信 设 置	清 除 SOE

A. 精度自校：

对模入通道进行自动校准。

可自动校准的项目显示如下：

精度自校			
BIa	CIc	Uca	CIb
BIb	I0	Ux	
BIc	Uab	U0	
CIa	Ubc	相位	

使用 0.2 级以上的标准信号源，将信号输入相应通道，在对应的校准子菜单下的“设定值”项输入目标值，按确认键自动校准。

当输入设定值与实测值相差悬殊时，自动校准无效。

以 CIa 为例，将标准信号源的一路电流信号从端子 85、86 接入，幅值调整为 5A（假设装置电流等级为 5A，见定值中“基本设置”），在上述画面中选中“CIa”,按确认键，进入如下画面：

CIa 自校
实测值：005.004A
设定值：000.000A
确认？

其中，实测值显示输入信号的测量值，设定值为信号校正的目标值，如果输入信号为 5A，设定值即修改为 5.000，将光标移至下一行的“确 认 ？ ”上，按确认键，即完成 CIa 的自动校准，此时实测值应更接近 5.000A。按返回键退出，可以进行其他通道的自动校正。

如果将设定值与实际输入电流相差悬殊，如前者为 1.000A，后者为 5.000A,按确认键，实测值没有变化，表示自校无效。

“相位”自动校正是指测量电流与电压间的相位差的校正，主要用于功率和功率因数的精度校正，设定值为电压超前电流的角度值，一般对 IA 和 IC 分别校正。

B. 精度手校：

查看或修改各模拟量输入通道的二次值和精度校正系数。

显示格式如下：画面右侧为通道精度校正系数，中间显示电量实测值。当实测值与输入值有误差时，可以手动修改该通道的校正系数，校正结果可以即时从实测值显现。

精度手校		
CIa	xxx.xxxA	1.001
CIb	xxx.xxxA	1.000
CIc	xxx.xxxA	1.000

退出时，按画面提示选择存盘退出，否则，校正系数的手动修改无效。

C．零漂检查：

检查各模入通道零漂值，显示数据为 A/D 码值。当通道无信号输入时，显示值应在±40 范围内，数据波动在±5 范围内。

D．开出测试：

测试控制回路、备用开出和信号接点输出，用于传动实验或装置测试。

显示格式如下：

精 度 手 校
保 护 跳 闸 传 动
保 护 合 闸 传 动
出 口 接 点 1
闭 锁 备 自 投 接 点 ↓

使用→或↓键选择测试通道，按确认键进行测试。

注意：“控制回路断线”信号接点由硬件判断 TWJ 和 HWJ 直接输出。

E．密码修改：

修改装置密码，定值修改和系统维护使用相同的密码。装置共有四处使用密码，均使用同一密码。

F．时间设定：

设定装置时间，一般用于出厂设置。

G．其他设置：

设置遥信防抖时间，用于遥信防抖；

画面显示如下：

其 他 设 置
防 抖 时 间 ：xx.xxx 秒

H．清除 SOE：

清除当前的所有 SOE。

出现以下画面时，如果按确认键，则清除装置保存的所有 SOE，按返回键则取消清除 SOE 的操作。

清 除 所 有 SOE!!!
按<确 认>键--清 除
按<返 回>键--取 消

4.3.4 遥信状态

显示遥信状态、断路器状态和装置运行状态，并突出显示已预定义的开入状态。

显示画面如下：

遥信状态(1)
01-->08： xxxxxxxx
09-->16： xxxxxxxx
运行状态：运行

遥信状态(2)
HWJ,TWJ：x,x
就地操作： x
远方操作： x
重合闸闭锁： x

遥信状态(3)
跳闸闭锁： x
合闸闭锁： x
弹簧未储能： x
压力低闭锁： x

遥信状态(4)
低频保护压板投入：x

说明：

A．遥信信号共 16 个（第 12 至第 16 个已有明确定义，前 11 个可为用户自定义使用)，当从“断开”到“闭合”变位时，显示由“0”变“1”。

B．断路器状态由 HWJ 和 THJ 双点体现，即：

HWJ=1，THJ=0：断路器闭合；

HWJ=0，THJ=1：断路器断开；

HWJ=0，THJ=0：控制回路断线。

C．装置运行状态有“运行”、“检修”和“解锁”。初上电时，装置自动进入运行状态；当

装置接收到五防装置发出的“解锁”或“检修”命令后，运行状态转为“解锁”或“检修”状态，其中,“解锁”态对应于五防装置的就地五防逻辑操作过程,“检修”态对应于五防装置的检修就地操作过程。装置运行状态需转为“运行”时，需要五防装置发出的“运行”命令。

4.3.5 定值管理

查看或修改定值。

修改定值包括修改某一定值区定值或进行工作定值区的切换。

每一个定值区有 9 个子菜单项，分别为基本设置、速断保护、负序过流、零序过流、低压保护、过压保护、过热保护、启动时间保护、堵转保护和 F-C 控制。即：

基本设置	零序保护
低压闭锁	过 负 荷
瞬时速断	低频减载
限时速断	重 合 闸
过流保护	

数值修改方法：

进入子菜单，按 [→] 或 [↓] 键选择需修改的数据，按 [确认] 键，光标指向数据的一位，按 [±] 键该位数字在 0~9 范围内循环显示（投退控制字的取值范围为 0 或 1），按 [→] 键可使光标在各数据位间切换。取消数据修改，按 [返回] 键；确认数据修改，按 [确认] 键，注意，此时数据并未进入工作定值区。

所有定值修改结束后，按 [返回] 键，出现画面：

第 x 套定值单
存入定值区（0-7）：Y
请输入定值固化密码：
0000

其中,“x”表示当前定值区号,“Y”表示准备存入的目标定值区号，保存定值按 [确认] 键，显示如下画面；否则，按 [返回] 键退回上一级菜单，定值修改无效。

正在固化！
请等待...

如果保存定值成功，第 x 区定值自动复制到第 Y 区，但当前工作定值区并没有变化，除非修改当前工作定值区定值或切换工作定值区号（切换的目标定值区必须已存储合法的定值，否则无法完成定值区切换）；若定值固化失败，弹出出错信息。

4.3.6 版本号

显示装置名称、版本信息和程序校验码（左），及通信软件的版本信息和程序校验码（右）。格式如下：

珠 海 优 特 公 司		
型　　号	UT-9911B	
版 本 号	3.03.2	3.03.1
效 验 码	EE55H	2568H

4.4 手动跳闸、合闸操作

4.4.1 使用面板跳闸、合闸键操作

当装置处于检修态或解锁态，同时 QK 处于就地位置时，使用面板上的跳闸或合闸键能够进行跳合闸操作。

上述条件满足时，在任意画面下按跳闸或合闸键显示画面：

手动操作
按<确认> 操作执行
按<返回> 取消操作

此时，跳、合闸操作按确认键，否则按返回退出。

当装置处于运行状态时，面板跳闸、合闸键被闭锁,按键无效。

4.4.2 使用控制开关（KK）操作

当选择开关（QK）处于就地位置且无闭锁信号时，使用 KK 可以进行手动跳合闸操作。

QK、KK 在控制回路中的位置见《UT-9911B 线路保护测控装置技术说明书》

4.4.3 遥控操作

当 QK 处于远方位置时，通过 485 网络进行遥控跳合闸操作，此时 KK 操作无效。

4.4.4 联锁控制

端子 18 输入联锁跳闸信号，实现联锁跳闸控制。联锁控制与 QK 位置无关。

上述跳合闸操作引起的开关变位 SOE 分别为：手动跳、合闸，遥控跳、合闸，联锁跳闸。

5、功能说明

5.1 保护功能附加说明

● 电量累积

装置可进行两路电度脉冲和正向有功电度、正向无功电度、反向有功电度、反向无功电度的累积。

定值单的“基本设置”中，可以设置累积值的初值。设置初值后，从该值开始累积，大于 999999.9 后自动清零。

● 电度脉冲

可以接有源或无源脉冲。

● 闭锁备自投功能

当因手跳、遥跳或保护动作使断路器跳闸时，“闭锁备自投”接点闭合，200 毫秒后自动复归。

● 其他告警

装置故障、控制回路断线和压力低告警无须定值整定。

● 装置自检

装置上电时对 RAM、EEPROM、NVRAM、A/D 芯片、时钟芯片进行自检，如果检查出硬件故障，发出相应的故障信息；运行过程中，对装置定值区、A/D 进行实时检查，检查出故障时，装置发出告警信号，并上传“装置故障”SOE。

5.2 定值

5.2.1 定值区切换

在切换定值区之前，必须确保切换到的目标定值区已存有合法定值，然后进入以下画面：

定值修改
定值区切换
按<返回>退出

按确认键进入定值切换画面：

改变定值区
当前定值区：X
输入定值区(0-7):Y

其中，X 表示当前定值区，修改 Y 值为准备切换到的定值区，范围为 0~7，按确认键即可进行定值区切换。如果成功改变了定值区，当前定值区号显示切入的定值区号，装置工作定值区开始使用新的定值区；如果改变定值区失败，装置自动弹出如下画面，工作定值区沿用原来的定值区。

5.2.2 定值说明

序号	名称	整定范围	整定级差	单位	描述	分类
1	单元地址	1~254	1			基本设置
2	Com1 波特率	5~1000		Kbps	波特率（CAN）	
3	Com2 波特率	600~57600		bps	波特率（RS485）	
4	BI 额定一次值	5~9999	0.1	A		
5	BI 额定二次值	0.5~10	0.01	A		
6	BU 额定一次值	1~999	0.1	KV	线电压	
7	BU 额定二次值	10~999	0.1	V	线电压	
8	测量 CT 变比	1~9999	1			
9	突变量定值	0.1-99.99	0.01	A	缺省值为 1A	
10	无流定值	0.1-1	0.01	A	缺省值为 0.3A	
11	故障录波投退	0-1	1		1---录波 0---无录波	
12	测量电流等级 5A/1A 选择	0-1	1		1---5A 0---1A	
13	PT 断线检查投退	0-1	1		0---不检查 PT 断线 1---检查 PT 断线	
14	有功积分电度底数	0~999999.99	0.01	Kwh	设置有功积分电度底数	
15	无功积分电度底数	0~999999.99	0.01	Kvarh	设置无功积分电度底数	
16	有功脉冲电度底数	0~999999.99	0.01	Kwh	设置有功脉冲电度底数	
17	无功脉冲电度底数	0~999999.99	0.01	Kvarh	设置无功脉冲电度底数	
18	脉冲电度比	0~9999	1	个/度	每度电能对应的脉冲个数	
19	低电压定值	10~90	0.1	V	用于低压闭锁 低压闭锁是过流保护的复合电压条件，任一线电压低于该定值时，保护被闭锁	低压闭锁
20	PT 断线闭锁低压投退	0-1	1		0---PT 断线不闭锁低压保护，即 PT 断线时与低压相关的保护不判断低压条件而成为纯过流保护， 1--- PT 断线闭锁低压保护，即 PT 断线时与低压相关的保护将退出运行	

21	PT 断线闭锁方向投退	0-1	1		0---PT 断线不闭锁方向保护，即 PT 断线时与方向相关的保护不判断方向条件而成为纯过流保护， 1--- PT 断线闭锁方向保护，即 PT 断线时与方向相关的保护将退出运行	
22	速断投退	0-1	1		0---速断保护退出 1---速断保护投入	速断保护
23	速断方向投退	0-1	1		0---速断保护方向退出 1---速断保护方向投入	
24	速断低压闭锁投退	0-1	1		0---速断保护低压闭锁退出 1---速断保护低压闭锁投入	
25	速断电流定值	2~90	0. 01	A	速断电流门槛值	
26	限时速断投退	0-1	1		0---限时速断保护退出 1---限时速断保护投入	
27	限时速断方向投退	0-1	1		0---限时速断保护方向退出 1---限时速断保护方向投入	
28	限时速断低压闭锁投退	0-1	1		0---限时速断保护低压闭锁退出 1---限时速断保护低压闭锁投入	限时速断
29	限时速断电流定值	0.5~50	0.01	A	限时速断电流门槛值	
30	限时速断时间	0.1~10	0.01	S	限时速断保护时限，在该时间内电流回到定值以下，装置自动复归	
31	后加速投退	0-1	1		0---后加速退出 1---后加速投入 后加速动作时间为 130 毫秒	
32	过流投退	0-1	1		0---过流保护退出 1---过流保护投入	
33	过流方向投退	0-1	1		0---过流保护方向退出 1---过流保护方向投入	
34	过流低压闭锁投退	0-1	1		0---过流保护低压闭锁退出 1---过流保护低压闭锁投入	过流保护
35	过流电流定值	0.5~20	0.01	A	过流电流门槛值	
36	过流时间	0.1~10	0.01	S	过流保护时限，在该时间内电流回到定值以下，装置自动复归	
37	后加速投退	0-1	1		0---后加速退出 1---后加速投入 后加速动作时间为 130 毫秒	
38	零序保护投退	0-1	1		0---零序保护退出 1---零序保护投入	

39	**零序电流定值**	0.02~2	0.01	A	**零序电流门槛值**	
40	**零序过流时限**	0.1~10	0.01	S	**零序过流持续时间，在该时间内电流回到定值以下，装置自动复归**	**接地保护**
41	**报警/跳闸选择**	0-1	1		0---**零序过流时，报警** 1---**零序过流时，跳闸**	
42	**零序电压投退**	0-1	1		0---**零序过流复合电压条件退出** 1---**零序过流复合电压条件投入**	
43	**零序电压定值**	2~100	0.1	V	**零序过流保护中，设置零序电压辅助条件** **当零序电压低于该定值时，闭锁零序过流保护**	
44	**过负荷告警投退**	0-1	1		0---**过负荷告警退出** 1---**过负荷告警投入**	
45	**过负荷定值**	0.5~10	0.01	A	**过负荷告警电流门槛值**	
46	**过负荷告警时间**	0.1~10	0.01	S	**过负荷时限，在该时限内电流回到定值以下，装置自动复归**	**过负荷**
47	**低频减载投退**	0-1	1		0---**低频减载退出** 1---**低频减载投入**	
48	**频率定值**	45.0~49.7	0.01	Hz	**低频门槛值** **频率低于该定值时，跳闸**	
49	**低频时限**	0.1~10	0.01	S	**低频时限，在该时限内电流回到定值以下，装置自动复归**	**低频减载**
50	**滑差闭锁投退**	0-1	1		0---**滑差闭锁退出** 1---**滑差闭锁投入**	
51	**滑差定值**	3~10	0.01	Hz/S	**滑差门槛值** **滑差高于该定值时，闭锁低频减载**	
52	**低压闭锁减载投退**	0-1	1		0---**低压闭锁退出** 1---**低压闭锁投入**	
53	**低压定值**	10~90	0.1	V	**低压门槛值** **任一线电压低于该定值时，闭锁低频减载**	
54	**低流闭锁减载投退**	0-1	1		0---**低流闭锁退出** 1---**低流闭锁投入**	
55	**低流定值**	0.5~2	0.01	A	**低流门槛值** **任一相电流低于该定值时，闭锁低频减载**	

<table>
<tr><td>56</td><td>普通重合闸投退</td><td>0,1</td><td>1</td><td></td><td>0---普通重合闸退出
1---普通重合闸投入
当该定值投入时，无压重合闸和同期重合闸即使投入也不起作用</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>57</td><td>无压重合闸投退</td><td>0-1</td><td>1</td><td></td><td>0---无压重合闸退出
1---无压重合闸投入</td></tr>
<tr><td>58</td><td>同期重合闸投退</td><td>0-1</td><td>1</td><td></td><td>0---同期重合闸退出
1---同期重合闸投入</td><td rowspan="6">重合闸</td></tr>
<tr><td>59</td><td>重合闸时限</td><td>0.5~10</td><td>0.01</td><td>S</td><td>自跳闸成功开始计时，经过该时限后启动重合闸
当选用同期重合闸时，经过该时限后开始进行同期判断，15秒内同期角度一旦满足即进行重合闸，否则装置自动整组复归（同期复归时间：15 秒）</td></tr>
<tr><td>60</td><td>选择同期抽取电压</td><td>1-6</td><td>1</td><td></td><td>线路抽取电压选择：
1---Uab 2---Ubc 3---Uca
4---Ua 5---Ub 6---Uc</td></tr>
<tr><td>61</td><td>无压门槛</td><td>10~60</td><td>0.1</td><td>V</td><td>线路电压 Ux 低于该值，判断为无压，用于无压重合闸</td></tr>
<tr><td>62</td><td>有压门槛</td><td>30~90</td><td>0.1</td><td>V</td><td>抽取电压 Ux 高于该值，判断为有压，用于同期重合闸</td></tr>
<tr><td>63</td><td>同期角度</td><td>1~50</td><td>1</td><td>度</td><td>同期重合闸的相位差门槛值</td></tr>
</table>

注意：

- 保护启动有以下两种方式：

  突变量启动：保护电流突变量超过定值时，零序过流保护除外；

  幅值启动：保护电流有效值超过定值时。

- 判断跳闸成功的条件：

  判断三相保护电流是否均消失，即均低于无流定值。零序保护电流无流定值为 0.020A 。

- 方向和低压闭锁时的三段过流保护：

  将三段过流保护投入，低压闭锁和方向功能退出，设置突变量定值和无流定值；

- 加入任一相保护电流，检查保护动作情况。

  加入电流的方式：瞬时加入高于定值的电流；使电流缓慢超过定值。这样可以检查突变量启动和幅值启动两种启动方式。

- 低压闭锁：

  三段过流保护使用同一低压定值，但低压闭锁可以分别投入。

- 方向保护：

三段过流保护的方向保护可以分别投入；

保护电流和电压接线为 90 ° 接线，方向分别按相判断，任一相保护电流位于动作区，方向元件均启动；当线电压均低于 10V 时（模拟三相短路），使用装置记忆的 4 个周波以前的电压进行方向判断。

- 跳闸失败：

当保护动作后，装置跳闸保持继电器闭合，直到断路器跳闸成功。如果保护动作后 1 秒时间内，电流均低于无流定值，跳闸成功，否则为跳闸失败，闭锁重合闸。

- 重合闸：

充电标志为“ ■ ”时，才能进行重合闸。开关偷跳后进行不对应重合闸。

- 告警和复归：

除装置故障、控制回路断线和总闭锁告警之外，其他告警均可自动复归。

- 电流角度显示的作用：

需要电压与电流信号均接入，且具有一定的幅值，有助于检查保护电流和测量电流接线是否正确。

- 低频减载：

测试低频减载功能时，断路器应处于合位。“ 低频减载 ” 压板与定值中的控制字任何一个投入，低频减载保护均投入。

- 区分联跳和使用 KK 手跳：

使用“ 手跳接点输入 ” 信号，使用 KK 手跳的同时，输入该信号，用来区分联跳和 KK 手跳。

- 保护压板：

包括跳闸压板和重合闸压板，压板断开时，保护不出口。

5.3 保护事件报告

速断动作：速断保护启动，跳闸出口，面板保护动作指示灯亮

限时速断动作：限时保护启动，跳闸出口，面板保护动作指示灯亮

过流动作：过流保护启动，跳闸出口，面板保护动作指示灯亮

过负荷告警：过负荷，过负荷告警接点输出，面板告警指示灯亮

过负荷消失：保护电流均低于过负荷定值，过负荷告警输出接点断开，面板告警指示灯复归

低频减载：低频减载保护启动，跳闸出口，面板保护动作指示灯亮

普通重合闸启动：重合闸，合闸出口，面板重合动作指示灯亮

无压重合闸启动：重合闸时线路侧无压，合闸出口，面板重合动作指示灯亮

同期重合闸启动：重合闸时线路侧与母线侧满足同期条件，合闸出口，面板重合动作指示灯亮

不对应重合闸启动：偷跳后普通重合闸启动，合闸出口，面板重合动作指示灯亮

不对应无压启动：偷跳后无压重合闸启动，合闸出口，面板重合动作指示灯亮

不对应同期启动：偷跳后同期重合闸启动，合闸出口，面板重合动作指示灯亮

重合闸后加速动作：重合闸于故障加速跳闸，跳闸出口，面板保护动作指示灯亮

手动合闸加速动作：手动合闸于故障，加速跳闸，跳闸出口

遥控合闸加速动作：遥控合闸于故障，加速跳闸，跳闸出口

零序过流动作：零序过流作用于跳闸

零序过流报警：零序过流仅发出告警，接地告警接点闭合，面板告警灯亮

PT 断线：当满足下列条件之一时，延时 5 秒发出 PT 断线报警信号。

⑴ 正序电压<30V,且任一相电流>无流定值

⑵ 负序电压>8V

PT 断线解除：

定值错误：定值检查出错误，面板装置故障指示灯亮

定值修改：定值被修改过

远方修改定值：通过通信修改定值

“YXn 变位，状态:断开”：n = 1 ~ 12，YXn 变位，由闭合到断开

“YXn 变位，状态:闭合”：n = 1 ~ 12，YXn 变位，由断开到闭合

重合闸闭锁：该开入信号闭合时，重合闸被闭锁

重合闸闭锁解除：重合闸闭锁信号解除

弹簧未储能：该信号不闭锁重合闸

弹簧已储能：弹簧未储能信号解除

压力低闭锁：由接入总闭锁的开入信号变位产生，压力低时闭锁合闸或重合闸

压力恢复：由接入总闭锁的开入信号变位产生，闭锁合闸信号解除

跳闸失败：跳闸出口 1 秒后，保护电流仍没有消失

控制回路断线：合闸和跳闸回路均断线或控制电源失压

控制回路断线解除：

开关跳闸：断路器跳闸

开关合闸：断路器合闸

遥控跳闸：通过通信使跳闸

遥控合闸：通过通信使合闸

接地试跳：通过通信使装置跳闸，检查该线路是否接地

接地试跳重合：接地试跳 2 秒后，如果零序电压仍大于零序电压定值，重合闸

手动跳闸：通过面板 跳闸 按键或 KK 开关使跳闸

手动合闸：通过面板 合闸 按键或 KK 开关使合闸

通信错误：mc68332 与 XA 交换数据错误

转为运行态：通过通信修改运行状态为运行态

转为检修态：通过通信修改运行状态为检修态

转为解锁态：通过通信修改运行状态为解锁态

信号就地复归：面板按复归键产生的 SOE，但不立即弹出显示，需手工调出。复归报警信号和指示灯，如控制回路断线、接地告警、过负荷告警、定值出错等

信号远方复归：通过通信对装置复归，作用等同于信号就地复归

5.4 故障录波

在定值区的基本设置参数中，设置“装置地址”和“COM1 波特率”两个参数后，通过录波数据专用端口和上位机通信；定值“故障录波投退”为 1 时，装置故障录波功能投入，否则不进行故障录波。

保护动作时，故障录波自动启动。

保护电流 IA、IB、IC，电压 UA、UB 、UC 共 6 个通道进行录波，同时记录断路器的状态。

故障录波的数据通过专用录波数据通信接口上传至上位机。

5.5 通信

在定值区的基本设置参数中，设置“装置地址”和“COM2 波特率”两个参数后，通过 RS485 端口可以和上位机通信。

通信协议采用IEC 60870-5-103标准规约。若为103规约，采用兼容范围的通信分类服务。具体定义：01组：遥信，02组：遥测，03组：脉冲电 04组：遥控，05组：积分电度，06组：定值，07组：保护投退；若为101规约，点号规约中有定义。如：1H-400H为遥信，401H-500H为遥测等， 每个点号代表的具体含义，在通讯机组态工具中加入。

保护投退字功能通过后台召唤实现。

支持广播对时、带返校的遥控等功能。

6、调试及维护

6.1 功能组件说明

6.1.1 CPU 组件说明

CPU 板为四层板设计，是装置的主处理器和主要接口集中点，其质量直接决定装置性能和寿命，要求生产调试人员按照以下要求进行加工和测试，以确保产品质量。

(1) CPU 组件功能简介：

主 CPU(U8)：实现保护及界面数据的快速采集和交换；

通信 CPU(U1)：实现通信数据的快速采集和交换；

RAM(U5)：保护数据存储器；

RAM(U15)：通信数据存储器；

FLASH(U2)：保护程序存储器；

FLASH(U37)：通信程序存储器；

双口 RAM(U17)：CPU 数据交换用；

NVRAM(U34)：时钟掉电数据保存；

（2）CPU 组件的初检：

将一块已经调好的面板组件通过 40PIN 扁平带缆连接到主板的 CZ3（注意一对一连接），使用标准计算机电源通过 CZ8 给主板上电，注意观察面板电源灯 POWER 是否正常点亮，如果不亮或微亮请立即退电检查主板是否有短路等故障。

将 BDM 适配器连接在 CZ2，跳开 JP1（如果不跳开 JP1 就使用 BDM，有可能损坏系统板看门狗和时钟电路，切记！）开始下载字库，完成字库下载后再下载主 CPU 测试程序。下载完成后恢复 JP1，去掉 BDM 电缆，重新对主板上电，观察液晶显示和键盘操作是否正常。第二步，测试通讯电路。将专用串口调试电缆连接 PC 机和主板的 CZ4，然后给装置上电，在 PC 上运行 DOWNLOAD 程序下载通讯测试程序，注意是否能正常下载。完成下载后，在 PC 界面点击调试键，观察指示灯 TXLED 是否正常闪烁。

测试程序完成后，对主板 FLASH，RAM，EEPROM，NVRAM，以及部分 A/D 电路和驱动器检查。通过功能测试进行更详细和具体的测试。

6.1.2 跳闸组件说明

组件中使用了较多的二极管，任何一个二极管反焊都会导致不可预测的错误，所以必须通过目测等手段确保这些带极性的器件正确焊装。

6.1.3 前底板组件说明

前底板组件组件为总线板，为保证装置组装的准确可靠，提出以下加工要求：

(1) 元件 DZ1，DZ4，DZ6，DZ7 必须用螺钉紧固后才能焊接，以保证焊接元件的垂直度。元件 DZ6 的插件方向与 DZ1，DZ4，DZ7 相反，注意不要插反。

(2) DZ9，DZ10，DZ11 的焊接垂直度直接影响后面的安装精度，故要求必须保证垂直焊接，不允许出现可目测的焊接倾斜度。

(3) UA5，UA6 要求用螺钉将散热片固定在 PCB 的散热铜图上后再焊接，并用螺钉紧固。

(4) 线路板左端的跳线矩阵，其跳线的设置应根据不同的装置进行跳线。

6.1.4 后底板组件说明

后底板组件为强电集中的组件，其要求如下：

（1）关于保护用电流互感器穿线的要求：

穿线使用外裹屏蔽层的线径不大于 4.4，截面直径为 1.4MM 的导线（特别注意：里裹锡纸为导电层），导线与接线端子的电连接为机械缠绕+焊接的方式。

穿线极性定义：穿互感器的线头为正，穿 PCB 的线头为负，对应连接到接线端子管脚上。

（2）关于测量用电流互感器穿线的要求：

线径不大于 3.4，截面直径为 1.4MM 左右的单股导线，导线与接线端子的电连接为机械缠绕+

焊接的方式。

穿线极性定义：

① 通用定义：穿互感器的线头为正，穿 PCB 的线头为负，对应连接到接线端子管脚上。

② 特殊元件 PT5,PT6,PT7 标号定义：穿互感器的线头为负，穿 PCB 的线头为正。

③ 电压互感器，电流互感器与接线端子的对应关系正确。

6.2 通电前检查

（1）检查装置的型号及各电量参数是否与订货一致；检查插件是否紧固；检查面板电缆线连接是否完好；

（2）耐压及绝缘电阻检查

出厂前各装置均进行了耐压绝缘电阻实验，如有必要，现场可按以下方式检验装置耐压和绝缘电阻：

绝缘电阻（测试方法按 DL 478-92）

实验回路	兆欧表电压等级（V）	加入端子	装置绝缘电阻(MΩ)
交流电流回路对地	1000		>10 MΩ
交流电压回路对地	1000		>10 MΩ
各交流回路之间	1000		>10 MΩ
交流回路与电源回路之间	1000		>10 MΩ
电源回路对地	500		>10 MΩ
开关量输出回路对地	500		>10 MΩ
开关量输入回路对地	500		>10 MΩ
开关量输入与输出回路之间	500		>10 MΩ

耐压实验（需在绝缘电阻测试合格后进行，测试方法按 DL 478-92）

实验回路	工频电压值（V）	加入端子	结果
交流电流回路对地	2000	同绝缘电阻测试	无闪络击穿
交流电压回路对地	2000	同绝缘电阻测试	无闪络击穿

各交流回路之间	2000	同绝缘电阻测试	无闪络击穿
交流回路与电源回路之间	2000	同绝缘电阻测试	无闪络击穿
电源回路对地	1500	同绝缘电阻测试	无闪络击穿
开关量输出回路对地	1000	同绝缘电阻测试	无闪络击穿
开关量输入回路对地	1000	同绝缘电阻测试	无闪络击穿
开关量输入与输出回路之间	1000	同绝缘电阻测试	无闪络击穿
开关量输出回路之间	1000	同绝缘电阻测试	无闪络击穿

6.3 通电检查

- 装置上电后，电源指示灯应常亮；通信机配置，通信指示灯闪烁；液晶背光亮；如无 SOE 产生，自动进入循环显示画面；如果断路器控制回路连接完毕，“跳位”或“合位”灯亮。
- 装置进行上电自检，如检出硬件故障，弹出相应故障信息画面，装置故障灯亮；
- 装置上电时，如果产生“定值错误”SOE，装置故障灯亮，可进入“定值修改”子菜单，检查装置定值是否有误，此时显示的是缺省的定值，保存定值后，按复归键或重新上电，恢复正常；
- 进入系统维护菜单可进行时间设置、开出测试、零漂检查、遥信设置、密码修改，并可清除此前装置内保存的 SOE。
- 定值输入。

6.4 投运

- 装置无异常指示，开出传动实验正常，开入正常；
- 模拟量输入接线正确。依照测量值画面显示的角度，检查保护电流和测量电流接线是否正确；
- 核对保护定值清单，无误后存档；
- 检查跳闸、合闸压板是否可靠投入。

6.5 维护

- 装置液晶显示电量值应与实际值一致；
- 开入状态与实际状态一致；
- 保护跳闸发生时，保护动作指示灯亮，同时发出保护动作接点信号，装置自动复归以备下一次保护动作，但指示灯和接点信号须就地手动复归或远方复归；
- 告警发生时，相应告警指示灯亮。同时发出告警信号，告警解除时产生“XXX 告警解除”SOE，当所有告警解除时，告警指示灯自动复归；
- 定值检查出错时，装置故障指示灯亮，发出告警信号，同时装置保护功能自动退出，如果手动复

归或远方复归后，重复产生“定值出错”SOE，尝试重新下载定值，复归后如果装置故障灯灭，且再无“定值出错”SOE 产生，装置继续正常运行，否则，必须维修主板；

- 产生“A/D 故障”SOE 时，可能主板或电源故障；

正常运行中，不允许不按操作程序随意按动面板上的键盘、修改定值、传动试验、 修改系统信息。

6.6 系统的联调

6.6.1 联调的设备

参与联调的设备应该是一个综合自动化变电站的全部设备，包括监控后台、通讯管理机、综合控制屏、保护装置、第三方 IED 设备。具体的设备配置参照被测试站的技术要求。

6.6.2 调前设备的准备

所有被测设备带电运行 72 小时后进行测试。

系统的组态：

(1) 后台机：后台机按照被测系统实际接线组态，完成全部联调装置的测控点、遥信点、遥控点、遥调点、计算点配置、通道配置；

(2) 通讯机：联调设备的组态按照技术协议要求组态单机或双机，

(3) 综合操作屏：综合操作屏的设置参照被测系统的接线，组态部分测、控信号、报警功能，要求功能的设置能够反映间隔层设备的状况，主机配置按照技术协议组成双机或单机。

(4) 间隔层：接入系统保护、测控单元，00 系列测量单元，第三方 IED 设备；

6.6.3 联调方法

（1）控制功能的联调

被控设备接入模拟断路器。

- 后台控制

装置控制开关置“远方”位置，控制字“远方控制允许”置“1”，由后台对装置进行遥控分合操作，装置能可靠分合；

装置控制开关置“远方”位置，控制字“远方控制允许”置“0”，由后台对装置进行遥控分合操作，装置不能进行分合操作；

装置控制开关置“就地”位置，控制字“远方控制允许”置“1”，由后台对装置进行遥控分合操作，装置不能进行分合操作；

操作过程中，开关的状态变化同时反映到装置、后台、操作屏。

- 综合模拟屏的操作

装置控制开关置“远方”位置，控制字“远方控制允许”置“1”，由综合操作屏对装置进行遥控分合操作，装置能可靠分合；

装置控制开关置“远方”位置，控制字“远方控制允许”置“0”，由综合操作屏对装置进行遥

控分合操作，装置不能进行分合操作；

装置控制开关置“就地”位置，控制字“远方控制允许”置“1**”，由综合操作屏对装置进行遥控分合操作，装置不能进行分合操作；**

操作过程中，开关的状态变化同时反映到装置、后台、操作屏

- **就地控制**

装置控制开关置“就地”位置，控制字“远方控制允许”置“0**”，由装置面板按钮对开关进行分合操作，开关能可靠分合；**

装置控制开关置“远方”位置，控制字“远方控制允许”置“0**”，由装置面板按钮对开关进行分合操作，开关不能进行分合操作；**

装置控制开关置“远方”位置，控制字“远方控制允许”置“1**”， 由装置面板按钮对开关进行分合操作，开关不能进行分合操作；**

操作过程中，开关的状态变化同时反映到装置、后台、操作屏。

（2）**遥信功能检验**

由保护测控装置遥信端子分别加入遥信信号（加入电压视装置运行电压而定），在综合操作屏有对应的显示，汉字显示器应有详细的显示内容。在监控后台应有对应的变位信号或报警信号，并有详细的报警内容。装置液晶显示器显示遥信状态，SOE **事件记录应有变位记录及变位时间。**

（3）**报警功能检验**

由装置安装屏加入故障电流以及故障电压，保护动作，开关跳闸，在监控后台以及综合操作屏均有事故报警灯光和音响信号，在汉字显示器和后台监控显示详细的故障信息。

（4）**保护控制字投退功能检验**

由监控后台远方对保护测控装置保护控制字进行投退，并测试保护功能，当装置某种保护投入时，保护功能有效；当装置某种保护退出时，保护功能无效；

（5）**通信机双机切换功能的检验**

通讯机双机接入后，在系统正常运行的情况下，断开一路通信机电源开关，系统正常运行；恢复双机电源，断开另一路通讯机电源，系统正常运行。断开两台通讯机电源，稍后恢复电源，系统恢复正常工作。

（6）**与第三方** IED **设备的联调**

按照技术协议以及第三方 IED **设备技术说明联调。主要包括：直流屏的联调，电度表屏的联调，**AVQC **的联调。**

7、技术参数

额定数据

电源： **DC**220V，110V **允许偏差：**-20% ，+10%

AC220V，50Hz

交流电压： 100V

交流电流： 5A 或 1A

频　　率： 50Hz

过负载能力

交流电压： 1.2 倍额定电压连续工作

测量电流： 1.2 倍额定电流连续工作

保护电流： 2 倍额定电流连续工作

10 倍额定电流，允许 10s

40 倍额定电流，允许 1s

功率消耗

交流电压回路： <0.5VA/相

交流电流回路： <0.5VA/相

电源回路： <20W（正常）

<25W（动作）

输出接点

开关跳、合闸自保持电流：0.2～8A均可。

断开容量： 500VA，90W(感性)

1250VA，150W(阻性)

长期载流容量： 5A

整定范围及误差

电流元件： 0.1In~~20In,级差 0.01A

电压元件： 0.5V~1.5Un（Un=100），级差 0.01A

时间元件： 0.1~100S，级差 0.01S

相间功率方向元件：

最小动作电压：0.5V

最小动作电流：0.05In

最大灵敏角：-45°

动作区：180° ±2°

测量精度

电流、电压： 0.2 级

功率及功率因数： 0.5 级

脉冲电度： 脉宽>20ms

事件分辨率： ≤1ms

频率误差： ≤0.01Hz

准确度

保护动作值误差：　　　不大于±3%
保护延时误差：　　　0.1~1s 内，不大于±30ms，其余不大于±3%
方向边缘误差：　　　不大于±2°
检同期误差：　　　3°

通信接口

CAN：　　　50~1000Kbps
RS-485：　　　9600~57600bps
Ethernet：　　　10M/100M

通信规约

IEC 60870-5-103 或 IEC 60870-5-101

电气性能

绝缘性能：　　　符合 GB/T14598.3-1993 的规定
脉冲群干扰试验：　　　符合 GB/T7261-2000 的规定，严酷等级为 3 级
快速瞬变干扰试验：　　　符合 GB/T7261-2000 的规定，严酷等级为 4 级
静电放电试验：　　　符合 GB/T7261-2000 的规定，严酷等级为 3 级
辐射电磁场：　　　符合 GB/T7261-2000 的规定，严酷等级为 3 级

机械性能

能承受严酷等级为 I 级的振动响应、冲击响应。

环境条件

工作温度：　　　-20~55℃
储存温度：　　　-40~70℃
相对湿度：　　　≤95%
大气压力：　　　80～120Kpa

8、定货须知

8.1 用户须提供

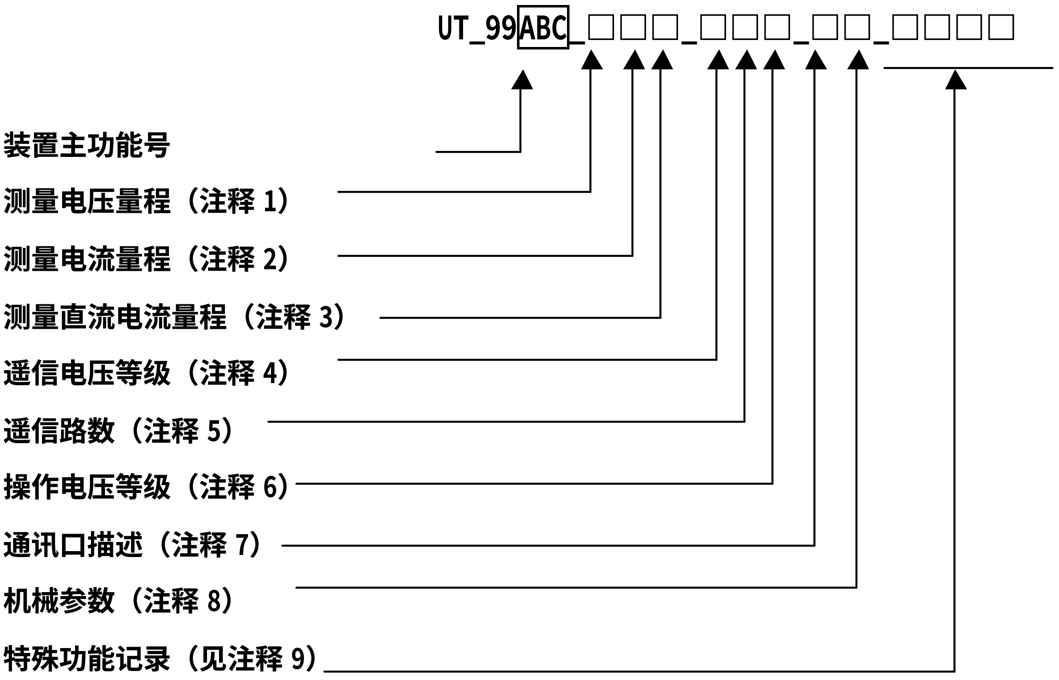
- 主接线图
- 保护配置，遥测、遥信、遥控及特殊要求
- 技术参数：额定交流电压、交流电流、直流电压

8.2 UT99 系列装置定货号命名原则

- 新型号必须代表一种或几种新功能的组件（或装置），不允许出现对相同功能的组件及其装置同时具备 2 种或 2 种以上型号的情况。

- 在功能相同情况下，由于缺陷修正，降低成本以及器件采购等原因产生的组件 PCB 的变化，必须在 PCB 版本上予以标识。
- 对于因功能发生变化导致无法前向兼容的组件设计更改，必须按命名方法赋予组件新的型号。
- 销售部门与工程设计部门在工程的技术联络会议后必须形成明确的装置定货号，以便生产计划部门根据它形成组件需求计划。

8.3 UT99 系列装置定货号命名方法



注释 1：取量程的最高位标识，比如额定量程 100V，则此位为 1，为 400V，此位为 4。

注释 2：取量程的最高位标识，比如额定量程 1A，则此位为 1，为 5A，此位为 5。

注释 3：由下表确定此位内容：

字符	A	B	C	D	E
含义	4-20MA	0-20MA	0-5V	0-10V	保留

注释 4：由下表确定此位内容（遥信输入电压等级）：

字符	E	F	G	H	I
含义	48VDC 以下	110VDC	220VDC	保留	保留

注释 5：由下表确定此位内容：

字符	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K

含义	16 路遥信	17 路遥信	18 路遥信	19 路遥信	20 路遥信	21 路遥信	22 路遥信	23 路遥信	24 路遥信	25 路遥信	26 路遥信

注释 6：由下表确定此位内容（操作电压等级）：

字符	E	F	G	H	I
含义	48VDC	110VDC	220VDC	保留	保留

注释 7： 1：485+CAN；2：485×2；3：以太网

注释 8： 考虑到机箱安装的不同要求而产生的变化，从 A 到 Z 顺序编号。A 为标准安装尺寸，B 为凸出式安装。

注释 9： 很特殊的无法在定货号中说明的，同时也是不重复使用的，使用工程号记录方式标定以便区别,标准型号时此段为空。

附录：

1．UT-9911B 通信信号点定义表

通用分类标示	*遥信*	*端子*	*通用分类标示*	*遥信*	*端子*
0101	遥信 1	35	0169	压力降低断路器禁止操作	
0103	遥信 3	37	0172	控制回路断线	
0104	遥信 4	38	017A	定值校验出差错	
0105	遥信 5	39	017B	定值变化	
0106	遥信 6	40	017C	装置本机故障	
0107	遥信 7	41	0180	PT 断线	
0108	遥信 8	42	018F	过负荷	
0109	遥信 9	43	0191	五防控制 1 状态	
010A	遥信 10	44	0193	QK1 状态	
010B	遥信 11	45	0195	控制 1 闭锁状态	
010C	遥信 12		*通用分类标示*	*遥测值*	
010D	遥信 13		0201	相电流 IA	
010E	遥信 14		0202	相电流 IB	
010F	遥信 15		0203	相电流 IC	
0110	遥信 16		*通用分类标示*	*遥 控*	
0111	遥信 17		0401	五防状态 1 控制	
011B	断路器 1 状态		0405	断路器 1 控制	
0128	延时速断保护出口		*通用分类标示*	*积分电度*	
0129	速断保护出口		0501	积分电度 1	
012A	过流保护出口		0502	积分电度 2	
012B	零序过流保护出口		0503	积分电度 3	
013A	零序过流告警		0504	积分电度 4	
0147	低频减载动作出口		*通用分类标示*	*其 他*	
0150	重合闸出口		0801	召唤脉冲电度	
0151	重合闸后加速出口		0802	召唤积分电度	
0152	手动合闸加速出口		*信息序号*	*描述*	
0153	遥控合闸加速出口		18	继电保护投运	
0154	重合闸后备三跳出口		19	LED 复位	

2．UT-9911B 装置原理方框图

3．UT-9911B 操作回路原理图

4．UT-9911B 背面端子图

5．UT-9911B CPU 组件布置图